

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-168105

(43)Date of publication of application : 02.07.1993

(51)Int.Cl.

B60L 11/12

B60L 3/00

B60L 11/10

H02J 7/16

H02M 3/00

(21)Application number : 03-329212

(71)Applicant : TOSHIBA FEE SYST ENG KK  
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 13.12.1991

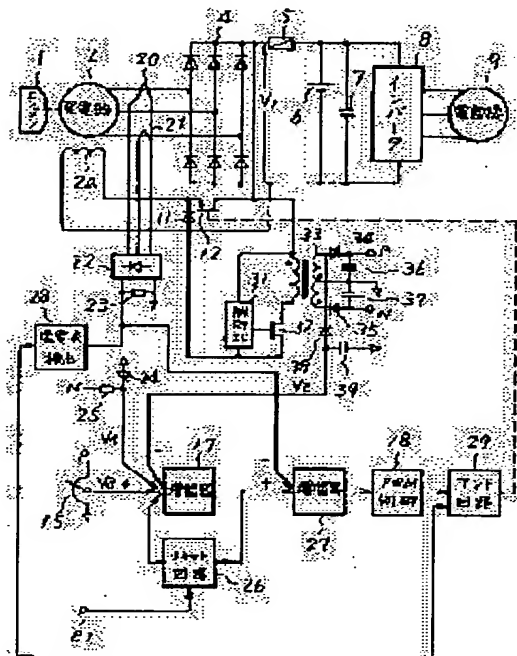
(72)Inventor : OKATSUCHI CHIHIRO

## (54) POWER SUPPLY FOR HYBRID CAR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To realize downsizing of power supply for hybrid car in which a battery is charged with power generated from an engine driven generator and a motor is driven with variable speed through combination of the generator and the battery, and to limit exhaust gas of engine by limiting the output of generator.

CONSTITUTION: The power supply for hybrid car comprises means 17 for controlling DC voltage by regulating field current, means 8 for performing variable speed control of a motor 9 while being fed with the DC voltage as power supply, DC/QC converters 31-39 being fed with control power from the DC voltage and taking out an isolated voltage detection signal proportional to the DC voltage, and means 26 for regulating the field current to a predetermined level when the output current of the generator 2 exceeds a predetermined level.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3011511

[Date of registration]

10.12.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-168105

(43)公開日 平成5年(1993)7月2日

(51)Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L	11/12	6821-5 H		
	3/00	N 6821-5 H		
	11/10	6821-5 H		
H 0 2 J	7/16	A 9060-5 G		
H 0 2 M	3/00	C 8726-5 H		
審査請求 未請求 請求項の数 1				
(全7頁)				

(21)出願番号 特願平3-329212

(22)出願日 平成3年(1991)12月13日

(71)出願人 000220996

東芝エフエーシステムエンジニアリング株式会社

東京都府中市晴見町2丁目24番地の1

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 岡土 千尋

東京都府中市晴見町2丁目24番の1 東芝エフエーシステムエンジニアリング株式会社内

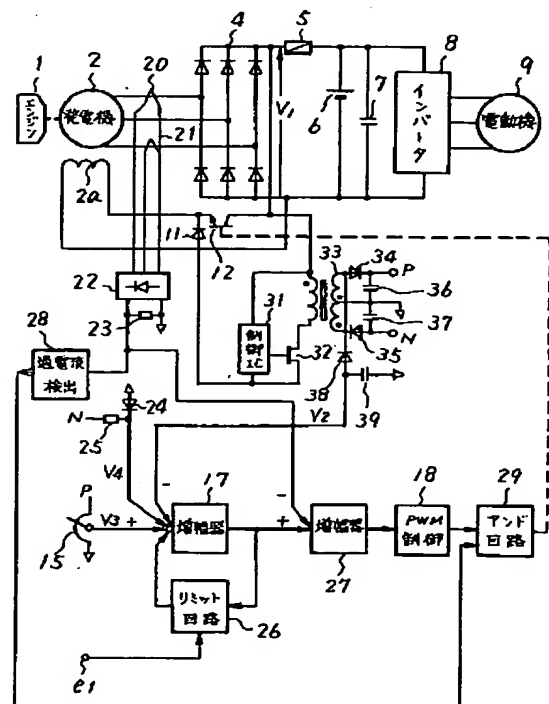
(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

(54)【発明の名称】ハイブリッドカーの電源装置

(57)【要約】

【目的】 エンジン(1)によって駆動される発電機(2)の発電電力によりバッテリー(6)を充電し、上記発電電力とバッテリーを並用して電動機(9)を可変速駆動することにより走行するハイブリッドカーの電源装置を小形軽量化すると共に、発電機(2)の出力を制限してエンジン(1)の廃棄ガスを制限できるようにすること。

【構成】 発電機(2)の界磁電流を調節して直流電圧を制御する電圧制御手段(17)と、この直流電圧を電源として電動機(9)を可変速制御する電動機制御手段(8)と、上記直流電圧から制御用電源を得ると共に該直流電圧に比例した電圧検出信号を絶縁してとり出すD C/D Cコンバータ(31~39)と、発電機(2)の出力電流が所定電流を越えるとき、上記界磁電流を調節して該所定電流に抑制する電流制限手段(26)を設けたもの。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンによって駆動される発電機の発電電力によりバッテリーを充電し、上記発電電力とバッテリーを並用して電動機を可変速駆動することにより走行するハイブリッドカーの電源装置において、上記発電機の界磁電流を調節して直流電圧を制御する電圧制御手段と、この直流電圧を電源として上記電動機を可変速制御する電動機制御手段と、上記直流電圧から制御用電源を得ると共に該直流電圧に比例した電圧検出信号を絶縁してとり出すDC/DCコンバータと、上記発電機の出力電流が所定電流を越えるとき、上記界磁電流を調節して該所定電流に抑制する電流制限手段を設けたことを特徴とするハイブリッドカーの電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エンジンによる発電電力とバッテリーにより電動機を駆動して走行するハイブリッドカーの電源装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ハイブリッドカーは、エンジンによる発電電力とバッテリーを電源として電動機を可変速制御して走行する自動車であり、実用的な低公害車を実現しようとして研究されているものである。

【0003】 バッテリーのみで走行する電気自動車はバッテリーの容積と重量が大きく、一般に普及するまでに至っていない。これに対してハイブリッドカーはエンジンによる発電電力とバッテリーの電力を並用してバッテリーの容積と重量を小さくし、市街ではバッテリーの電力を用い、郊外においてはエンジンを有害排気物が少ない最良に状態で運転して発電を行うというものである。ハイブリッドカーはまだ実用化されていないので従来の考え方で設計した場合のハイブリッドカーの電源装置を図4に示す。

【0004】 エンジン1に結合した発電機2の出力から高速ヒューズ3を介して整流器4の交流端子に接続し、整流器4の直流端子から高速ヒューズ5を介してバッテリー6およびコンデンサ7に接続して直流電源を構成する。上記直流電源からインバータ8を介して電動機9を可変速駆動する。

【0005】 一方、上記直流電源からトランジスタ12、ダイオード11から成る降圧チョップを介し発電機2の界磁巻線2aを可変励磁することにより発電機2の出力電圧を制御する。制御用バッテリー13（一般に12V）からDC/DCコンバータ14により制御電源を得て電圧設定器15により直流電源電圧値基準を増幅器17へ入力する。

【0006】 直流電源電圧は電圧検出器16により絶縁して検出し、フィードバック信号として増幅器17へ入力する。増幅器17の出力はPWM制御回路18によりオンデューティ時間を決定しトランジスタ12をPWM制御して界磁2aの励磁電流を変化させる。このようにして設定器

15で設定した直流電源電圧になるよう発電機界磁を制御することになる。

【0007】 バッテリー6が放電していると過電流が流れるので電流検出器10で検出したバッテリー充電電流が所定値を越えるとき、電流制限回路19により電圧を低下させる方向に増幅器17に入力しバッテリー充電電流を制限する。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来方式には、次のような問題点がある。

(1) ダイオード保護用高速ヒューズは一般のヒューズと比較して大形で重量が重く、コンパクトで軽量化が要求される自動車には適していない。

(2) 検出した信号を絶縁して出力する直流電圧検出器16の外形が大きく高価であり、コンパクト化の上からも問題がある。

【0009】 (3) 制御用バッテリー13はバッテリー6から降圧して充電することが考えられる。しかし、制御用バッテリーからDC/DCコンバータ14を介して制御電源を得ることは変換器を2度通ることになり省エネルギー上好ましくない。

(4) 市街地を走行する場合は排ガスを更に低下させることが望ましい。しかし従来の回路では積極的に発電機の出力電力制御は困難である。

【0010】 本発明は、上述問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、小形軽量化と省エネルギー化が第1であり、次に発電機出力を制限することにより廃ガス量のリミット制御を行うことである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達するため、本発明は、エンジンによって駆動される発電機の発電電力によりバッテリーを充電し、上記発電電力とバッテリーを並用して電動機を可変速駆動することにより走行するハイブリッドカーの電源装置において、上記発電機の界磁電流を調節して直流電圧を制御する電圧制御手段と、この直流電圧を電源として上記電動機を可変速制御する電動機制御手段と、上記直流電圧から制御用電源を得ると共に該直流電圧に比例した電圧検出信号を絶縁してとり出すDC/DCコンバータと、上記発電機の出力電流が所定電流を越えるとき、上記界磁電流を調節して該所定電流に抑制する電流制限手段を設ける。

## 【0012】

【作用】 発電機出力から得られた直流電圧によりバッテリーを充電すると共に電動機の駆動電力を供給する。また、この直流電圧からDC/DCコンバータにより制御電源を得ると共に、このDC/DCコンバータのスイッチングタイミングのフォワード電圧のピーク電圧検出により前記直流電圧に比例した電圧を絶縁してとり出し、これをフィードバック電圧として電圧制御手段により発電機の界磁電流を制御して直流電圧を制御する。発電機

の電流が所定電流を越えようとするとき上記界磁電流が制限され該所定電流に制限される。上記所定電流は任意に変えることができ、市街地走行時等に発電機出力を少なくしてエンジンの廃棄ガスを少なくすることができる。

#### 【0013】

【実施例】本発明のハイブリッドカーの電源装置による実施例の構成を図1に示す。従来と重複する部分は同一番号を符し説明は省略する。発電機2の出力電流を検出する変流器20、21を整流器4の交流側へ設ける。変流器20、21の出力は整流器22で整流し抵抗23により直流電圧として検出する。

【0014】DC/DC用制御IC31、MOSFET32、変圧器33、ダイオード34、35、コンデンサ36、37から成るフライバック式DC/DCコンバータを構成し、整流器4の直流出力電圧 $V_1$ から制御回路電源P、Nを得る。

【0015】変圧器33のフォワード電圧(MOSFET32がオンしたときの変圧器33の誘起電圧)をダイオード38で整流しコンデンサ39によりピーク充電する。この電圧 $V_2$ が直流電源電圧 $V_1$ に比例するので直流電圧検出器として利用し電圧フィードバック信号として増幅器17に入力する。

【0016】電圧基準 $V_3$ は上記フライバック式DC/DCコンバータで得た制御回路電源と設定器15で設定し増幅器17に入力する。ダイオード24、抵抗25から電源Nに電流を流しダイオード24の電圧降下分 $V_4$ を温度補償信号として増幅器17にバイアス入力する。

【0017】増幅器17の出力は発電機2の電流基準として増幅器27に入力し、電流のフィードバックは抵抗23の電圧を増幅器27に入力する。増幅器27の出力はPWM制御回路18に入力し、その出力のPWM信号はアンド回路29を介してトランジスタ12をPWM制御する。リミット回路26は増幅器17の出力電圧と別に与えられる信号 $e_1$ を比較して増幅器17の最大出力即ち、電流制限値を可変することができる構成とする。

【0018】抵抗23の電圧から過電流検出回路28を介して発電機2の過電流を検出しアンド回路29に入力することにより、過電流発生時はアンド回路29を閉じることであり界磁電流を減少して発電機2の電流を減少させる。

【0019】電圧設定器15により設定した電圧 $V_3$ と直流電源電圧 $V_1$ に比例するコンデンサ39の検出電圧 $V_2$ が増幅器17により比較され電圧制御を行う。バイアス電圧 $V_4$ は、温度変化によりダイオード38の電圧降下が変化し電圧検出の精度が低下するのを防ぐ目的で使用している。今周囲温度が上昇するとダイオード38の電圧降下が減少し、コンデンサ39の検出電圧が増加する。この増加分はダイオード24の電圧降下分が減少することにより相殺され、全体として変化しないよう作用する。 $V_3$ と $V_2$ に電圧偏差が生じると増幅器17の出力(電流基準)が変化し、発電機2の励磁電流が変化し、電圧偏差がな

くなるように制御される。本実施例によれば、

(1) 整流器の交流側に従来挿入されていたダイオード保護用高速ヒューズが不要となり小形、軽量化を図ることができる。

(2) 専用の絶縁形の直流電圧検出器を用いないので小形化を図ることができると共に廉価となり経済性が向上する。

【0020】(3) ピーク電圧整流回路のダイオードの電圧降下を電圧制御増幅器の入力へ、別ダイオードの電圧降下を加算することでダイオードの温度変化を補償し自動車のように100°Cも変化する温度に対し精度を確保できる。

【0021】(4) 発電機の出力電流を外部信号により制限することができ、発電機からのパワーと電池からのパワーを自由に分担させることが可能となり、廃ガス量の制御が可能となる。

図2(a)は外部信号により発電機の出力を制限した場合の例を示したタイムチャートである。

【0022】すなわち、郊外では発電機の最大出力電流を大きくし、市街地になるに従って発電機の最大出力電流を低下させ、バッテリーより電力を供給するようにすることができる。これにより廃ガスを市街地で減少させることができる。なお出力電流ゼロではエンジンを停止するシーケンスを追加すると更に有効である。なお、市街地の判断は電波による情報を利用する方法も考えられる。

【0023】また、図2(b)に示すように車速のパターンから低速検出の出現割合などやファジー的判断をマイコンで行い郊外と市街の区別を行うこともできるのは言うまでもない。なお、図1では、電流マイナー制御付の電圧制御で電流基準を制限する構成としたが、図3に示すように、電流制限付電圧制御でも同様に行うことができる。

【0024】すなわち、電流制限信号 $e_1$ と電流検出信号(抵抗23の電圧)を増幅器40で比較増幅し、ダイオード42を介して加算回路43に入力する。一方電圧制御増幅器17の出力も加算回路43に入力する。電流制限が動作しない場合は増幅器40の出力は負となっていてダイオード42は阻止状態でPWM回路18には増幅器17の出力のみが入力される。

【0025】電流が増加して電流制限値 $e_1$ を越えると増幅器40の出力が正となり、増幅器17の出力を打ち消す方向にダイオード42を介して加算され、PWM制御回路18の入力が低下し界磁電流を減少させて電流を制限するよう動作する。

【0026】また、自動車が低速走行やスタート時、発電電流を下げ、バッテリーから電力を得よう制御しても廃ガスを低下させる効果が期待できる。なお、バッテリー電圧が低下した場合は、電流制限を下げる作用は中止とすることもできる。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、整流器交流側高速ヒューズを省略しても整流器保護ができ、電圧制御用の専用の絶縁形電圧検出器を用いることなく高精度の電圧制御が可能となり、小形、軽量、高信頼性の電源装置が得られる。

【0028】さらに、発電機出力電流を自由に制限することによりエンジン出力を制限し排ガス量をコントロールすることが可能なハイブリッドカーの電源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のハイブリッドカーの電源装置による実施例。

【図2】上記実施例の作用を説明するためのタイムチャ

ート。

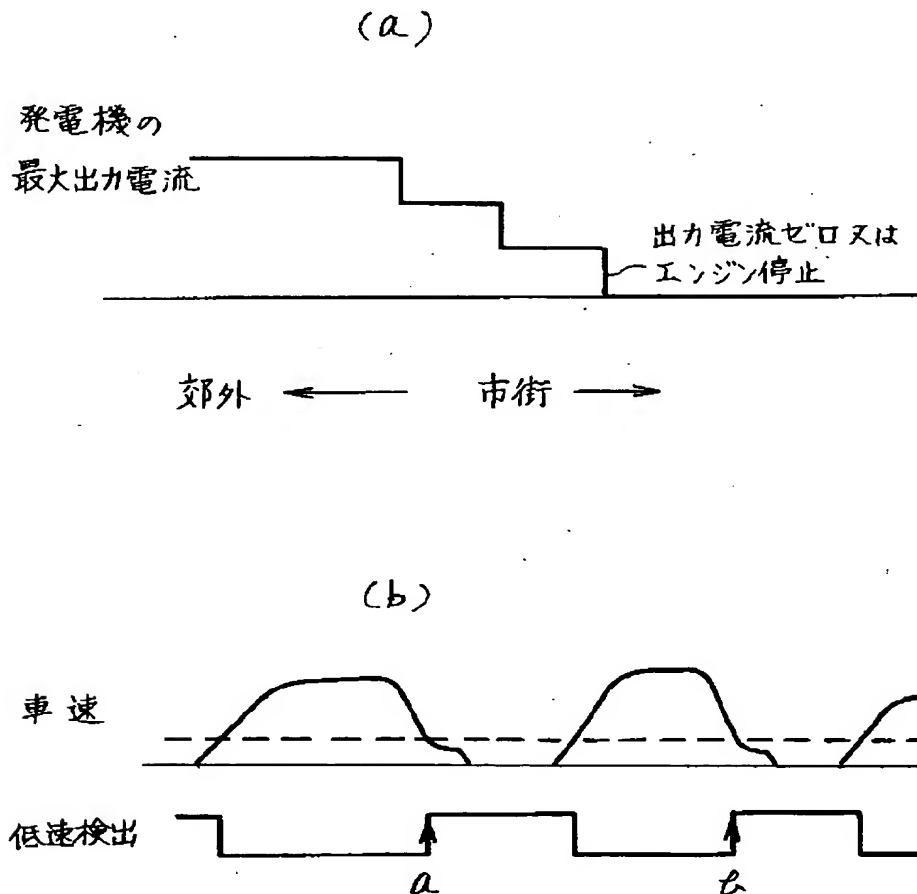
【図3】本発明の他の実施例。

【図4】従来の技術によるハイブリッドカーの電源装置。

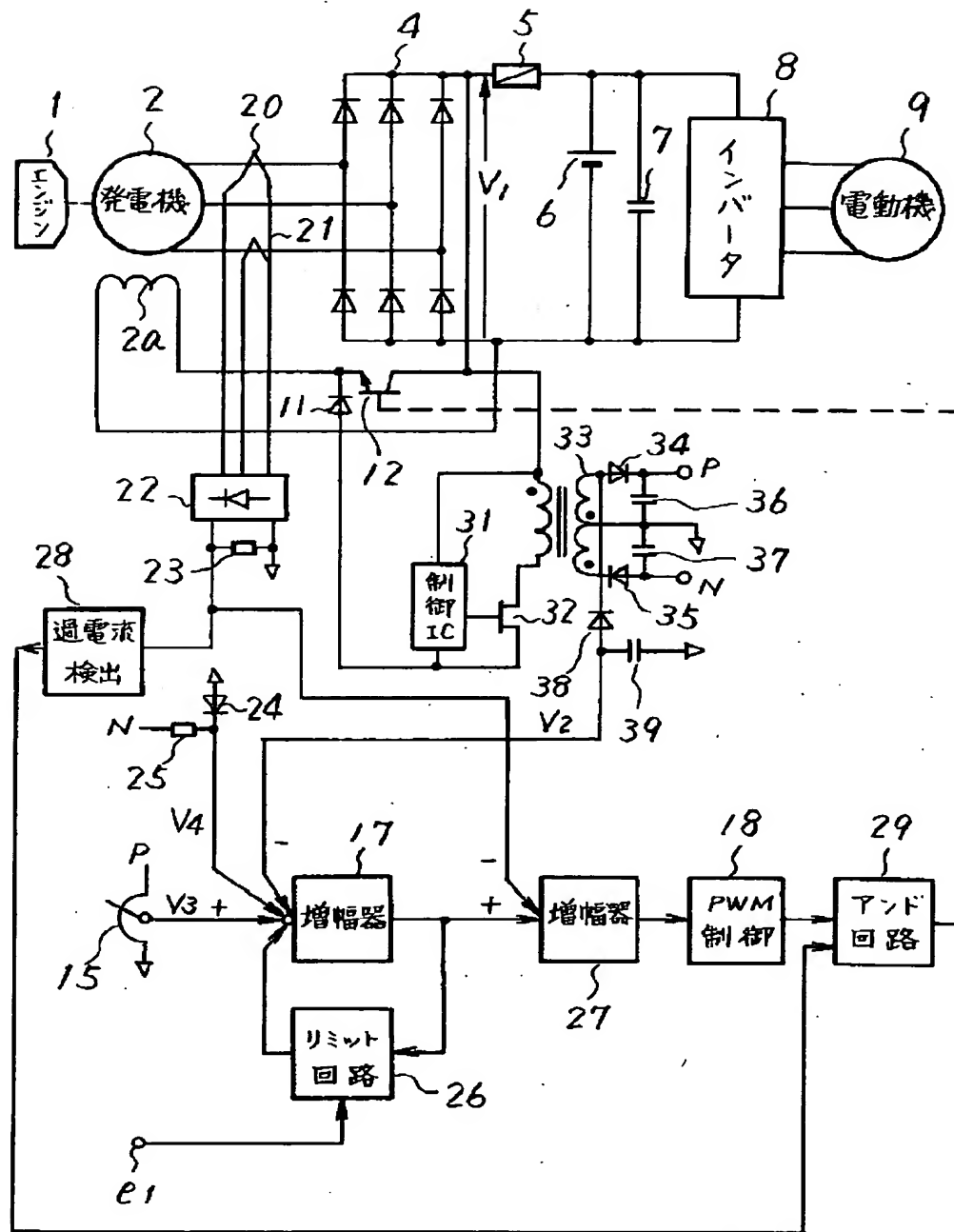
【符号の説明】

1…エンジン、2…発電機、4…整流器、5…高速ヒューズ、6…バッテリー、7、36、37、39…コンデンサ、8…インバータ、9…電動機、11、24、34～36、42…ダイオード、12…トランジスタ、15…設定器、17…増幅器、18…PWM回路、20、21…変流器、22…整流器、23、25…抵抗、26…リミット回路、27…増幅器、28…過電流検出回路、29…アンド回路、31…DC/DC用制御IC、32…MOSFET、33…変圧器、40…増幅器、43…加算器。

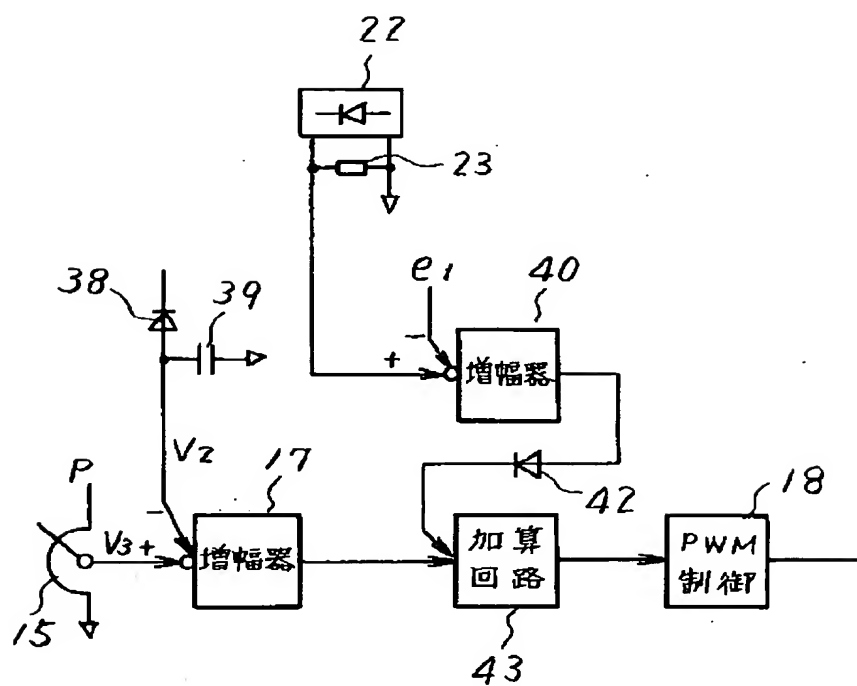
【図2】



【図1】

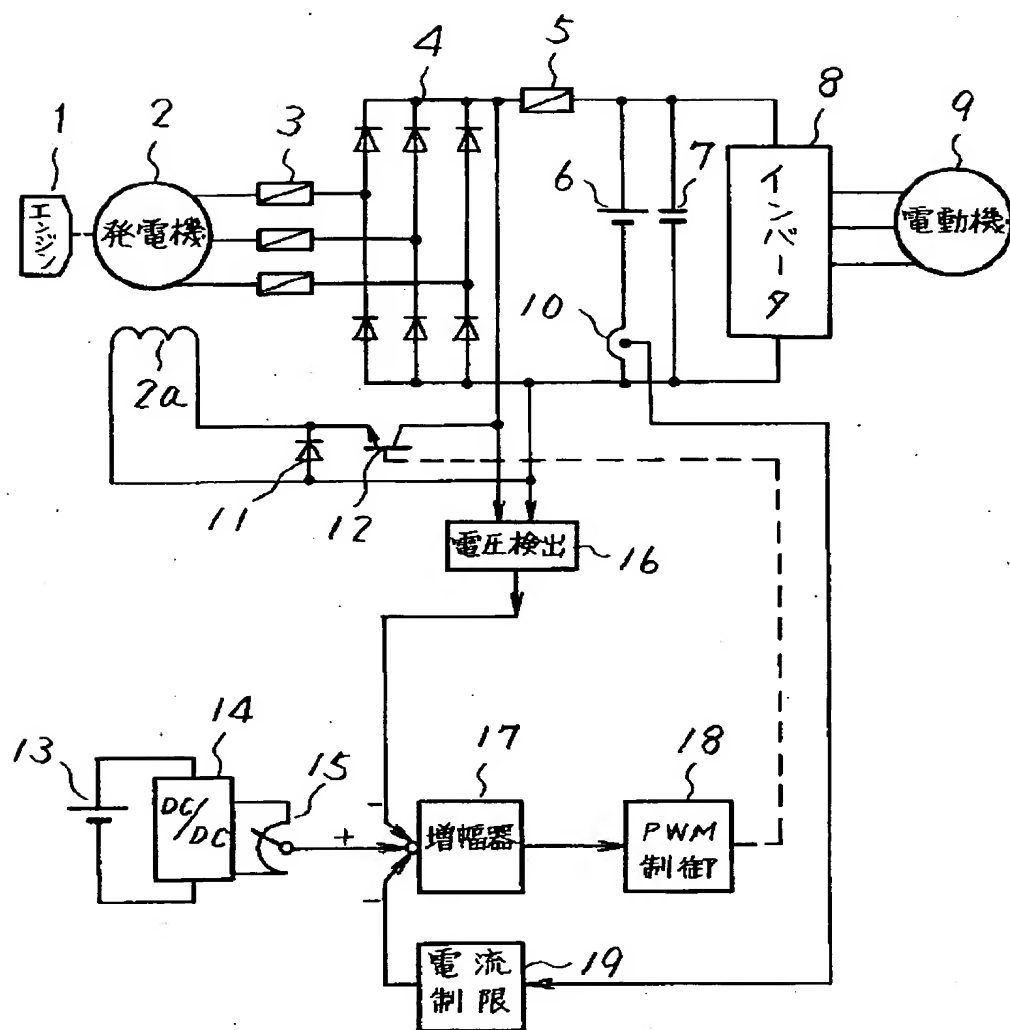


【図3】





【図4】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-168105

(43)Date of publication of application : 02.07.1993

(51)Int.Cl.

B60L 11/12

B60L 3/00

B60L 11/10

H02J 7/16

H02M 3/00

(21)Application number : 03-329212

(71)Applicant : TOSHIBA F EE SYST ENG KK  
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 13.12.1991

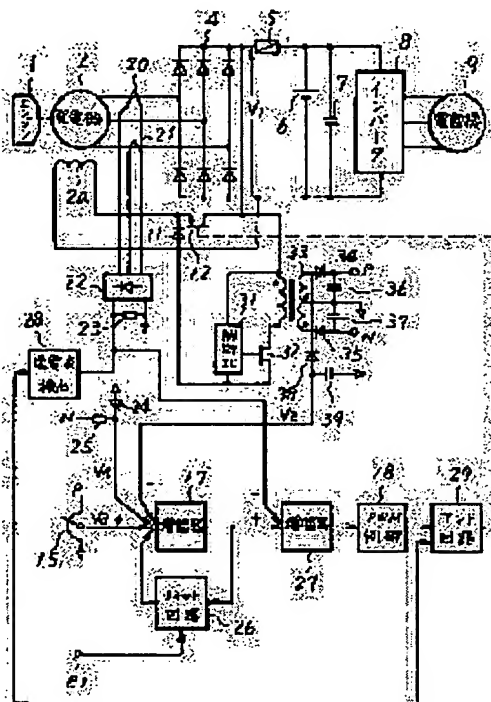
(72)Inventor : OKATSUCHI CHIHIRO

## (54) POWER SUPPLY FOR HYBRID CAR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize downsizing of power supply for hybrid car in which a battery is charged with power generated from an engine driven generator and a motor is driven with variable speed through combination of the generator and the battery, and to limit exhaust gas of engine by limiting the output of generator.

**CONSTITUTION:** The power supply for hybrid car comprises means 17 for controlling DC voltage by regulating field current, means 8 for performing variable speed control of a motor 9 while being fed with the DC voltage as power supply, DC/DC converters 31-39 being fed with control power from the DC voltage and taking out an isolated voltage detection signal proportional to the DC voltage, and means 26 for regulating the field current to a predetermined level when the output current of the generator 2 exceeds a predetermined level.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3011511

[Date of registration] 10.12.1999

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The power unit of the hybrid car it runs by charging a dc-battery by the generated output of the generator driven with an engine characterized by providing the following, carrying out the object for the averages of the dc-battery to the above-mentioned generated output, and driving a motor at variable speed An armature-voltage control means to adjust the field current of the above-mentioned generator and to control direct current voltage The motor-control means which carries out variable speed control of the above-mentioned motor by using this direct current voltage as a power supply The DC to DC converter which insulates and takes out the voltage detecting signal which is proportional to this direct current voltage while obtaining the power supply for control from the above-mentioned direct current voltage A current-limiting means to adjust the above-mentioned field current and to suppress on this predetermined current when the output current of the above-mentioned generator exceeds predetermined current

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the power unit of the hybrid car drives a motor with generated output and a dc-battery with an engine, and it runs.

[0002]

[Description of the Prior Art] By using generated output and a dc-battery with an engine as a power supply, a hybrid car is an automobile which carries out variable speed control of the motor, and runs the motor, tends to realize a practical eco-friendly car and is studied.

[0003] The electric vehicle which runs only with a dc-battery will not have resulted, by the time the capacity and the weight of a dc-battery are large and generally spread. On the other hand, the object for the averages of generated output with an engine and the power of a dc-battery is carried out, and a hybrid car makes the capacity and the weight of a dc-battery small, and generates electricity by operating an engine in the state to best [ with few detrimental exhaust air objects ] in the suburbs using the power of a dc-battery in the street. Since the hybrid car is not put in practical use yet, it shows the power unit of the hybrid car at the time of designing by the conventional view to drawing 4.

[0004] It connects with the alternating current terminal of a rectifier 4 through the high-speed fuse 3 from the output of the generator 2 combined with the engine 1, it connects with a dc-battery 6 and a capacitor 7 through the high-speed fuse 5 from the direct-current terminal of a rectifier 4, and DC power supply are constituted. A motor 9 is driven at variable speed through an inverter 8 from the above-mentioned DC power supply.

[0005] The output voltage of a generator 2 is controlled by on the other hand carrying out adjustable excitation of the field-winding 2a of a generator 2 through the pressure-lowering chopper which consists of a transistor 12 and diode 11 from the above-mentioned DC power supply. A control power source is obtained from the dc-battery 13 (generally 12 V) for control with DC to DC converter 14, and DC-power-supply voltage value criteria are inputted into amplifier 17 by the voltage setter 15.

[0006] It insulates with the voltage detector 16, and DC-power-supply voltage is detected, and is inputted into amplifier 17 as a feedback signal. The output of amplifier 17 decides on on-duty time by the PWM control circuit 18, carries out PWM control of the transistor 12, and changes the exciting current of field 2a. Thus, a generator field will be controlled to become the DC-power-supply voltage set up by the setter 15.

[0007] Since an overcurrent will flow if the dc-battery 6 is discharging, when the dc-battery charging current detected with the current detector 10 exceeds a predetermined value, it inputs into amplifier 17 and the dc-battery charging current is restricted in the direction in which voltage is reduced by the current-limiting circuit 19.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There are the following troubles in the conventional method mentioned above.

(1) The high-speed fuse for diode protection does not fit the automobile in which it is large-sized as compared with a common fuse, a weight is heavy, it is compact, and lightweight-ization is demanded.

(2) The appearance of the direct-current-voltage detector 16 which insulates and outputs the detected signal is greatly expensive, and the upper shell of miniaturization also has a problem.

[0009] (3) It is possible to lower the pressure of and charge the dc-battery 13 for control from a dc-battery 6. However, obtaining a control power source from the dc-battery for control through DC to DC converter 14 will pass along a converter twice, and it is not desirable on energy saving.

(4) When running a city area, it is desirable to reduce exhaust gas further. However, output power control of a generator is positively difficult in the conventional circuit.

[0010] The formation of small lightweight and energy saving are the 1st, and the place which this invention was made in

view of the above-mentioned problem, and is made into the purpose is performing the limit control of the amount of waste gas by next restricting a generator output.

[0011]

[Means for Solving the Problem] Since the above-mentioned purpose is attained, this invention charges a dc-battery by the generated output of the generator driven with an engine. In the power unit of the hybrid car it runs by carrying out the object for the averages of the dc-battery to the above-mentioned generated output, and driving a motor at variable speed. An armature-voltage control means to adjust the field current of the above-mentioned generator and to control direct current voltage. The motor-control means which carries out variable speed control of the above-mentioned motor by using this direct current voltage as a power supply. While obtaining the power supply for control from the above-mentioned direct current voltage, when the DC to DC converter which insulates and takes out the voltage detecting signal proportional to this direct current voltage, and the output current of the above-mentioned generator exceed predetermined current, a current-limiting means to adjust the above-mentioned field current and to suppress on this predetermined current is established.

[0012]

[Function] While charging a dc-battery by the direct current voltage obtained from the generator output, the drive power of a motor is supplied. Moreover, while obtaining a control power source from this direct current voltage with a DC to DC converter, the voltage which is proportional to the aforementioned direct current voltage by peak voltage detection of the forward voltage of the switching timing of this DC to DC converter is insulated and taken out, the field current of a generator is controlled by the armature-voltage control means by making this into feedback voltage, and direct current voltage is controlled. If the current of a generator tends to exceed predetermined current, the above-mentioned field current will be restricted and it will be restricted to this predetermined current. The above-mentioned predetermined current is arbitrarily changeable, at the time of a city area run etc., can lessen a generator output and can lessen the abandonment gas of an engine.

[0013]

[Example] The composition of the example by the power unit of the hybrid car of this invention is shown in drawing 1. The portion which overlaps the former \*\* the same number and explanation is omitted. The current transformers 20 and 21 which detect the output current of a generator 2 are formed in the ac side of a rectifier 4. The output of current transformers 20 and 21 rectifies with a rectifier 22, and resistance 23 detects it as direct current voltage.

[0014] The control Ic31 and MOSFET32 for DC/DC, a transformer 33, diode 34, 35, a capacitor 36, and the flyback formula DC to DC converter that consists of 37 are constituted, and it is the dc-output voltage V1 of a rectifier 4. The shell control circuit power supplies P and N are obtained.

[0015] Diode 38 rectifies the forward voltage (induced voltage of the transformer 33 when MOSFET32 turns on) of a transformer 33, and peak charge is carried out by the capacitor 39. This voltage V2 DC-power-supply voltage V1 Since it is proportional, it uses as a direct-current-voltage detector, and inputs into amplifier 17 as a voltage feedback signal.

[0016] Voltage criteria V3 It sets up by the control circuit power supply and setter 15 which were obtained with the above-mentioned flyback formula DC to DC converter, and inputs into amplifier 17. Current is passed from diode 24 and resistance 25 to a power supply N, and it is a part for the voltage drop V4 of diode 24. It considers as a temperature-compensation signal and a bias input is carried out at amplifier 17.

[0017] Inputting the output of amplifier 17 into amplifier 27 as current criteria of a generator 2, feedback of current inputs the voltage of resistance 23 into amplifier 27. Inputting the output of amplifier 27 into the PWM control circuit 18, the PWM signal of the output carries out PWM control of the transistor 12 through AND circuit 29. The limit circuit 26 is the signal e1 given apart from the output voltage of amplifier 17. It considers as the composition which compares and can carry out adjustable [ of the maximum output, i.e., current-limiting value, of amplifier 17 ].

[0018] By detecting the overcurrent of a generator 2 through an overcurrent sensing circuit 28 from the voltage of resistance 23, and inputting into AND circuit 29, by closing AND circuit 29, field current is decreased at the time of overcurrent generating, and it decreases the current of a generator 2.

[0019] Voltage V3 set up by the voltage setter 15 DC-power-supply voltage V1 Detection voltage V2 of the proportional capacitor 39 It is compared by amplifier 17 and armature-voltage control is performed. Bias voltage V4 It is used in order to prevent the voltage drop of diode 38 changing with temperature changes, and the precision of voltage detection falling. If ambient temperature rises now, the voltage drop of diode 38 will decrease and the detection voltage of a capacitor 39 will increase. This increment is offset when the amount of [ of diode 24 ] voltage drop decreases, and it acts so that it may not change as a whole. V3 V2 If voltage deviation arises, the output (current criteria) of amplifier 17 will change, the exciting current of a generator 2 changes, and it is controlled so that voltage deviation is lost. According to this example, the high-speed fuse for diode protection conventionally inserted in the ac side of (1) rectifier becomes unnecessary, and small and lightweight-ization can be attained.

(2) Since the direct-current-voltage detector of the insulation type of exclusive use is not used, while being able to attain a miniaturization, it becomes cheap and economical efficiency improves.

[0020] (3) adding the voltage drop of another diode for the voltage drop of the diode of a peak voltage rectifier circuit to the input of armature-voltage control amplifier -- the temperature change of diode -- compensating -- an automobile -- like -- Precision is securable to the temperature which changes no less than 100 degrees C.

[0021] (4) An external signal can restrict the output current of a generator, it becomes possible to make the power from a generator and the power from a cell share freely, and it becomes controllable [ the amount of waste gas ].

Drawing 2 (a) is the timing diagram which showed the example when an external signal restricts the output of a generator.

[0022] That is, in the suburbs, the peak output current of a generator is enlarged, the peak output current of a generator is reduced as it becomes a city area, and power can be supplied from a dc-battery. Thereby, waste gas can be decreased in a city area. In addition, in output current zero, if the sequence which suspends an engine is added, it is still more effective. In addition, the way judgment of a city area uses the information by the electric wave is also considered.

[0023] Moreover, it cannot be overemphasized that the appearance rate of low-speed detection etc. and a fuzzy judgment can be made with a microcomputer from the pattern of the vehicle speed, and distinction of the suburbs and the street can be performed as shown in drawing 2 (b), either. In addition, although considered as the composition which restricts current criteria by armature-voltage control with current minor control in drawing 1 , as shown in drawing 3 , armature-voltage control with current limiting can be performed similarly.

[0024] Namely, current-limiting signal e1 Comparison amplification of the current detecting signal (voltage of resistance 23) is carried out with amplifier 40, and it inputs into an adder circuit 43 through diode 42. On the other hand, the output of the armature-voltage control amplifier 17 is also inputted into an adder circuit 43. When current limiting does not operate, the output of amplifier 40 serves as negative and, as for diode 42, only the output of amplifier 17 is inputted into the PWM circuit 18 in the state of prevention.

[0025] Current increases and it is the current-limiting value e1. If it exceeds, the output of amplifier 40 will serve as positive, it is added in the direction which negates the output of amplifier 17 through diode 42, and it operates so that the input of the PWM control circuit 18 may decline, field current may be decreased and current may be restricted.

[0026] Moreover, the effect that it reduces waste gas even if an automobile controls to lower power generation current and to obtain power from a dc-battery at the time of a low-speed run or a start is expectable. In addition, when battery voltage falls, the operation which lowers current limiting can also be considered as a stop.

[0027]

[Effect of the Invention] According to this invention, highly precise armature-voltage control becomes possible, without being able to perform rectifier protection and using the insulated type voltage detector of exclusive use for armature-voltage control, even if it omits a rectifier ac-side high-speed fuse, and the power unit of small, lightweight, and high-reliability is obtained.

[0028] Furthermore, the power unit of the hybrid car which an engine output is restricted and can control the amount of exhaust gas can be offered by restricting the generator output current freely.

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 2]

(a)

発電機の

最大出力電流



郊外 ← 市街 →

(b)

車速



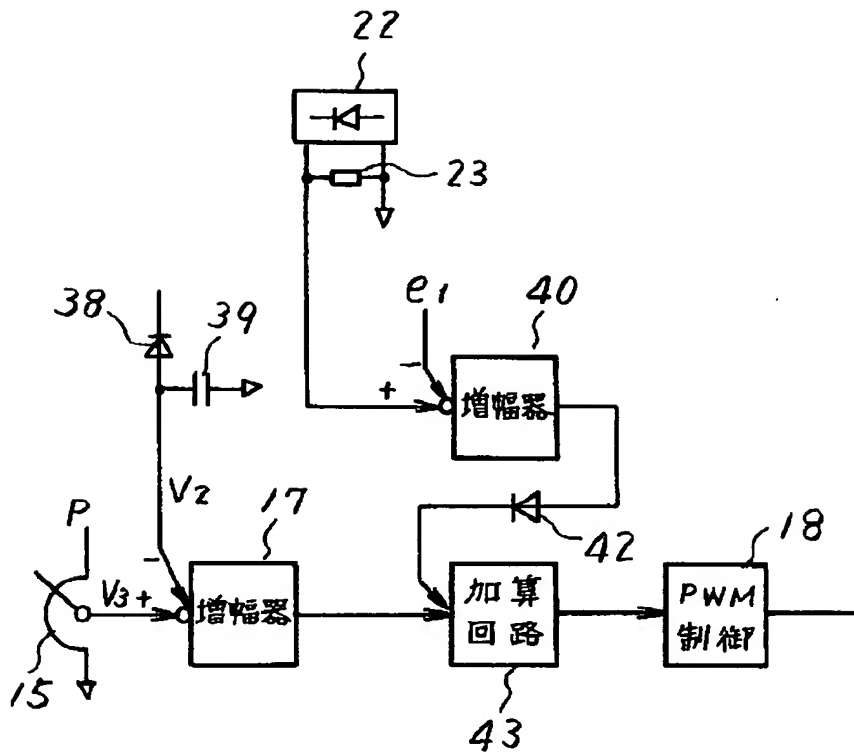
低速検出



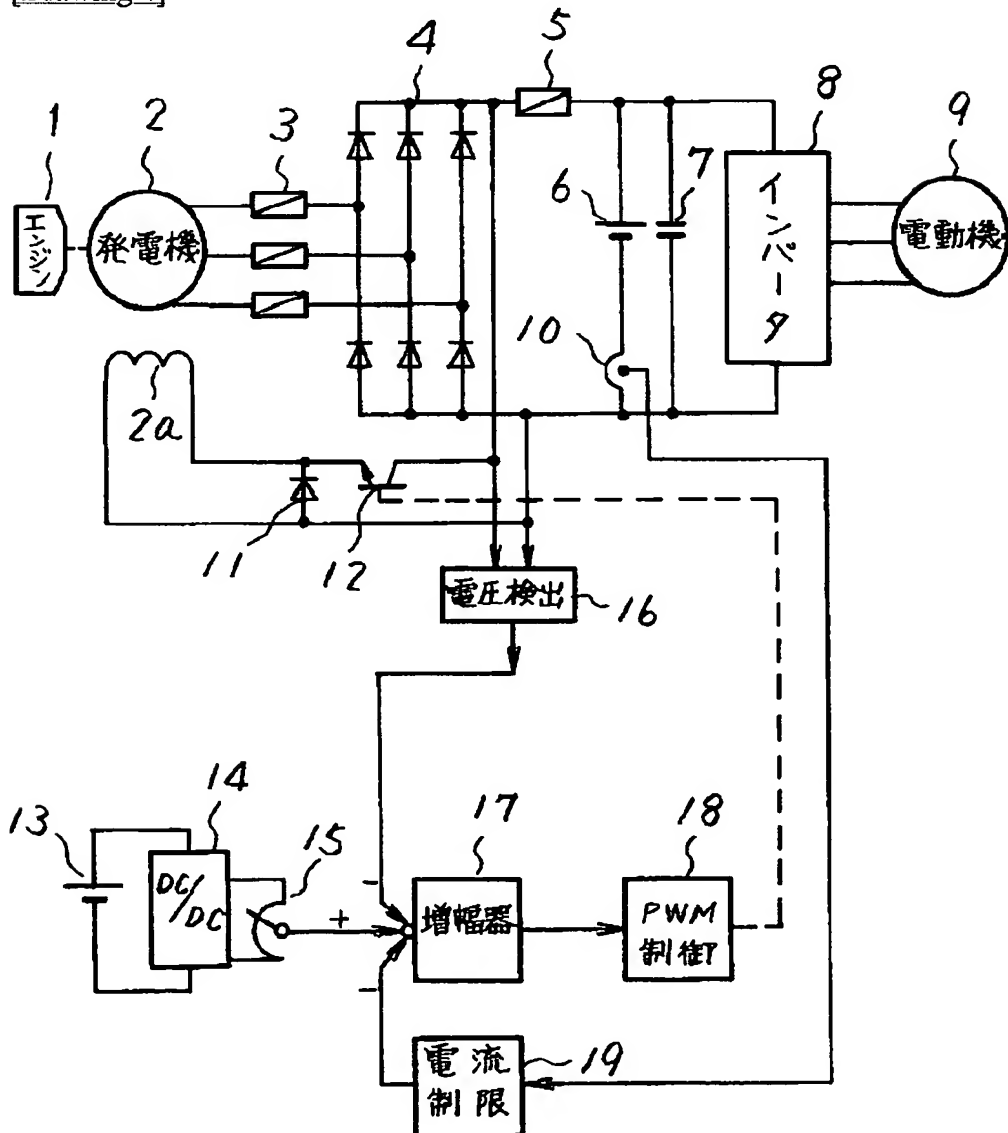
[Drawing 1]







[Drawing 4]



---

[Translation done.]